



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 32 073 A 1**

⑤1 Int. Cl. 8:  
**F 04 D 29/60**  
F 04 D 25/02  
F 02 C 6/12

②1 Aktenzeichen: P 44 32 073.6  
②2 Anmeldetag: 9. 9. 94  
④3 Offenlegungstag: 14. 3. 96

|                |           |
|----------------|-----------|
| TEI            | Eingang   |
| 1. A. 111      | He        |
| Erh. O. A. 111 | 94/114 DE |

ZTE, ISU, CHTUS, PU:—

⑦1 Anmelder:  
ABB Management AG, Baden, Aargau, CH  
⑦4 Vertreter:  
Rupprecht, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 61476 Kronberg

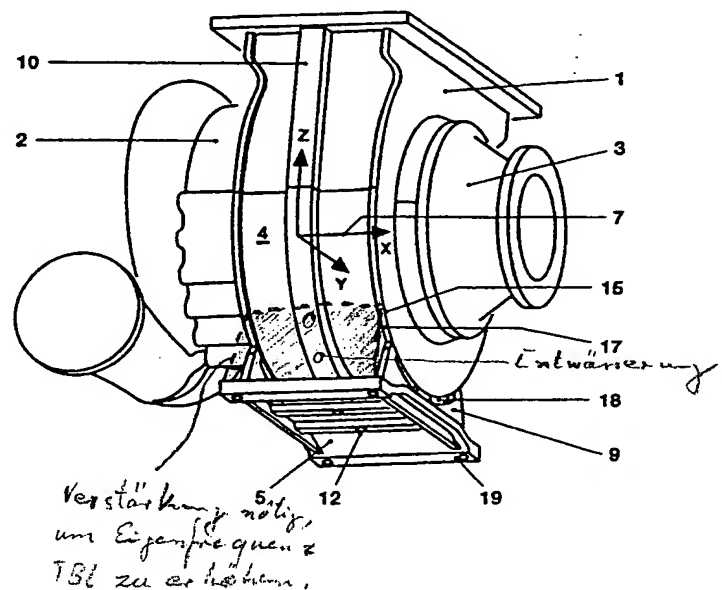
⑦2 Erfinder:  
Bättig, Josef, Egliswil, CH; Kutay, Güven Mehmet,  
Wettingen, CH

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-OS 34 39 738  
DE-OS 32 26 690  
US 39 65 681

⑤4 Vorrichtung zur Befestigung von Turboladern

⑤7 Aufgabe der Erfindung ist es, die Betriebssicherheit von Turboladern zu erhöhen und eine Vielzahl verschiedener Befestigungsvarianten zu ermöglichen. Dazu ist am Fuß (5) zumindest ein zentrales, formschlüssiges Verbindungselement (8) angeordnet. Zusätzlich sind zumindest zwei äußere Stützelemente (9) angeordnet und um 90° zum Verbindungselement (8) versetzt formschlüssig ausgebildet. Das Gehäuse (1) besitzt entsprechend formschlüssige Gegenstücke (10, 15) zum Verbindungselement (8) und zu den Stützelementen (9).



DE 4432073 A1

DE 4432073 A1

## Beschreibung

## Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Befestigung von Turboladern an einer Basis, z. B. an Brennkraftmaschinen, auf Fundamenten oder dergleichen.

## Stand der Technik

Die Befestigung von größeren Turboladern erfolgt heute zumeist über ein oder zwei Füße, die auf der Turbinenseite des Turboladers, d. h. an seinem Gasaustrittsgehäuse, mit der Brennkraftmaschine verbunden sind. Solche Turbolader können auch auf einem separaten Fundament stehen. Aufgrund dieser Befestigungsart ist im Servicefall weder das Lösen der Abgasleitungen noch der Befestigungsschrauben der Füße erforderlich. Insbesondere bei ungekühlten Gasaustrittsgehäusen treten jedoch hohe Materialtemperaturen auf. Daher kommt es zu relativ großen Temperaturdehnungen des Materials, die von den Füßen kompensiert werden müssen.

Dazu ist ein Turbolader bekannt (ISSN 0309-3948, Trans/Mar E(TM). Vol. 96, 1984, Paper 64, S. 4), dessen Gasaustrittsgehäuse mittels zwei separaten Füßen befestigt ist, von denen einer aus relativ dünnem Blech besteht und daher die Temperaturdehnungen in gewissen Grenzen elastisch aufnimmt.

Bei einem weiteren bekannten Turbolader (MTZ 54 (1993) 6, S. 288) ist einer der beiden Füße mittels einer Zylinderführung einseitig gleitend ausgebildet, so daß ein etwas größerer Bereich zur Kompensation der Temperaturdehnung des Gehäusematerials besteht.

Neben dem zu niedrigen Kompensationsvermögen für die Temperaturdehnung des Gehäuses besitzen beide Lösungen eine relativ geringe axiale Steifigkeit. Das kann zu unangenehmen Schwingungsproblemen mit gelockerten oder sogar gebrochenen Befestigungselementen führen. Die Betriebssicherheit von auf diese Weise befestigten Turboladern ist daher nicht ausreichend gewährleistet.

Im Gegensatz dazu verfügen bekannte, mit nur einem Fuß ausgestattete Turbolader (napier turbochargers NA150-350, Firmenkatalog 3M178E, Publication 110, 1978, S. 4—6) über die erforderliche axiale Steifigkeit. Sie können jedoch die Temperaturdehnungen des Materials mittels dieses Fußes nicht kompensieren. Deshalb ist ihre Betriebssicherheit ebenfalls nicht ausreichend gewährleistet.

Außerdem ist bei den o.g. Lösungen entweder keine oder nur eine gestufte Veränderung der Position des Gasaustritts gegenüber dem Fuß vorgesehen, weshalb das Gasaustrittsgehäuse nur in einer oder in wenigen, vorgegebenen Lagen mit der Brennkraftmaschine verbunden werden kann. Eine Anpassung an unterschiedliche Montagegegebenheiten ist daher schlecht möglich.

## Darstellung der Erfindung

Die Erfindung versucht, all diese Nachteile zu vermeiden. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, die Betriebssicherheit von Turboladern zu erhöhen und eine Vielzahl verschiedener Befestigungsvarianten zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß bei einer Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, am Fuß zumindest ein zentrales, formschlüssi-

ges Verbindungselement angeordnet ist. Zusätzlich sind zumindest zwei äußere Stützelemente angeordnet und um 90° zum Verbindungselement versetzt formschlüssig ausgebildet. Das Gehäuse besitzt entsprechend formschlüssige Gegenstücke zum Verbindungselement und zu den Stützelementen.

Aufgrund einer solchen stabilen, sattelförmigen Plattenkonstruktion mit einer formschlüssigen Verbindung im Zentrum und seitlichen Stützelementen wird eine einfache Dehnungskompensation des Gehäuses über den Fuß erreicht. Es kann sich dabei weitgehend ungehindert über die Stützelemente verschieben. Die relativ weit auseinanderliegenden Stützelemente haben vorteilhaft ein sehr steife Turboladerbefestigung zur Folge.

Es ist besonders zweckmäßig, wenn der Fuß aus einer Grundplatte besteht, auf der sowohl das Verbindungselement als auch die Stützelemente angeordnet sind. Das Verbindungselement ist in Laderlängsrichtung formschlüssig befestigt und als eine Quernut ausgebildet. Die äußeren Stützelemente sind beidseitig der Grundplatte und quer zur Laderlängsrichtung angeordnet. Das Gegenstück des Verbindungselements ist als eine Befestigungsrippe mit zumindest einem integrierten Aufnahmebereich am Gehäuse ausgebildet. Die Gegenstücke der Stützelemente sind als beidseitig am Umfang des Gehäuses angeordnete Befestigungskragen ausgeformt.

Damit wird eine formschlüssige Verbindung von Gehäuse und Fuß sowohl in axialer Richtung als auch quer dazu realisiert.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn auf jedem Stützelement zumindest eine Aufnahmefläche ausgebildet ist, die mit den auf den Befestigungskragen angeordneten Auflageflächen korrespondiert. Diese Flächen können kreisrund oder polygonartig ausgeformt werden. Besonders günstig ist es, wenn die Anzahl der am Umfang des Gehäuses angeordneten Auflageflächen dem Mehrfachen der Anzahl der Aufnahmeflächen der Stützelemente entspricht. Damit kann die Montage des Fußes am Gehäuse, insbesondere bei der kreisrunden Ausführung, entsprechend den konkreten Bedingungen in beliebigen Positionen zwischen 0° und 180° zum Gasaustritt erfolgen.

Die Stützelemente sind mit vorzugsweise kreisförmigen Aussparungen versehen. Dadurch lassen sie sich besonders leicht der Form des Gehäuses anpassen. Außerdem wird auf diese Weise die in den Fuß transportierte Wärmemenge relativ gering gehalten.

## Kurze Beschreibung der Zeichnung

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand eines Turboladers mit einem am Gasaustrittsgehäuse befestigten, erfindungsgemäßen Fuß dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht des Turboladers;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Fußes, vergrößert dargestellt;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des um seine x-Achse und um die z-Achse leicht nach vorn gedrehten Gasaustrittsgehäuses;

Fig. 4 einen Schnitt IV-IV durch das Gasaustrittsgehäuse entsprechend Fig. 1, jedoch mit zwei möglichen Befestigungsvarianten des Fußes.

Es sind nur die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt. Nicht dargestellt ist die als mögliche Basis zur Befestigung des Turboladers die-

nende Brennkraftmaschine bzw. das Fundament. Die x-, y- und die z-Achse des Gasaustrittsgehäuses sind durch Pfeile dargestellt.

#### Weg zur Ausführung der Erfindung

Das Gasaustrittsgehäuse 1 ist zwischen der Verdichterseite 2 und der Turbinenseite 3 des Turboladers 4 angeordnet. Es wird mittels eines sattelförmigen Fußes 5 auf einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine befestigt (Fig. 1).

Der Fuß 5 weist eine Grundplatte 6 auf. Diese trägt sowohl ein in Laderlängsrichtung 7 formschlüssiges und als Quernut ausgebildetes zentrales Verbindungselement 8 als auch zwei rechtwinklig zur Quernut 8 formschlüssig ausgebildete, äußere Stützelemente 9 für das Gasaustrittsgehäuse 1 (Fig. 2).

Die Quernut 8 ist formschlüssig zu einem entsprechenden, als Befestigungsrippe ausgebildeten Gegenstück 10 des Gasaustrittsgehäuses 1 angeordnet. Auf der sich über den gesamten Umfang des Gasaustrittsgehäuses 1 erstreckenden Befestigungsrippe 10 ist ein Aufnahmebereich 11 für die Quernut 8 angebracht (Fig. 3).

Natürlich kann die Befestigungsrippe 10 auch mehrere Aufnahmebereiche 11 an beliebiger Stelle besitzen. Ebenso ist es möglich, das zentrale Verbindungselement 8 als Rippe auf der Grundplatte 6 und das Gegenstück 10 als am Umfang des Gasaustrittsgehäuses 1 umlaufende Nut auszubilden.

In der Grundplatte 6 und im Aufnahmebereich 11 sind jeweils zwei miteinander korrespondierende Bohrungen 12 bzw. Gewindebohrungen 13 angeordnet, die der Verbindung von Fuß 5 und Gasaustrittsgehäuse 1 mittels zwei als Schrauben ausgebildeter Befestigungselemente 14 dienen (Fig. 1 bis 4). Natürlich ist eine solche Verbindung auch mit einer beliebig anderen Anzahl von Befestigungselementen 14 realisierbar.

Am Umfang des Gasaustrittsgehäuses 1 sind beidseitig formschlüssige Gegenstücke 15 zu den Stützelementen 9 angeordnet und als Befestigungskragen ausgebildet. Auf den Stützelementen 9 sind mehrere Aufnahmeflächen 16 ausgebildet, die mit entsprechenden Auflageflächen 17 der Befestigungskragen 15 korrespondieren. Sowohl die Aufnahme- 16 als auch die Auflageflächen 17 sind polygonartig ausgebildet (Fig. 2, Fig. 3). Sie können natürlich ebenfalls kreisrund ausgeformt sein (Fig. 4). Die Auflageflächen 17 sind nahezu am gesamten Umfang des Gasaustrittsgehäuses 1 angeordnet. Zur besseren Auflage des Fußes 5 auf dem Gasaustrittsgehäuse 1 sind die Befestigungskragen 15 auch im oberen Teil des Gasaustrittsgehäuses 1 weitgehend gleichförmig gekrümmt ausgebildet (Fig. 1 bis 3).

Die Stützelemente 9 weisen kreisförmig ausgebildete Aussparungen 18 auf. In der Grundplatte 6 sind vier Montagebohrungen 19 zur Befestigung des Gasaustrittsgehäuses 1 an der Brennkraftmaschine angeordnet (Fig. 2).

Bei der Befestigung des Gasaustrittsgehäuses 1 wird zunächst der Fuß 5 in der erforderlichen Lage, z. B. in einer der beiden in Fig. 4 dargestellten Positionen, am Gasaustrittsgehäuse 1 montiert. Dazu wird dieser mit seiner Quernut 8 auf den Aufnahmebereich 11 der Befestigungsrippe 10 des Gasaustrittsgehäuses 1 geschoben und somit in axialer Richtung formschlüssig befestigt. Durch Anziehen der Schrauben 14 in den Bohrungen 12 bzw. den Gewindebohrungen 13 wird der Fuß 5 auch radial fixiert. Anschließend wird er mittels in den Montagebohrungen 19 geführter Schrauben 20 mit der

Brennkraftmaschine verbunden.

Da die Auflageflächen 17 des Gasaustrittsgehäuses 1 in Laderlängsrichtung 7 nicht formschlüssig auf den Aufnahmeflächen 16 der Stützelemente 9 aufliegen, können die Temperaturdehnungen des Materials über den Fuß 5 kompensiert werden.

Selbstverständlich kann der erfindungsgemäße Fuß 5 auch an einem anderen Gehäuse 1 des Turboladers 4 befestigt werden. Ebenso ist es möglich, ihn mit zwei benachbarten Gehäusen 1 zu verbinden.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Gehäuse, Gasaustrittsgehäuse
- 2 Verdichterseite
- 3 Turbinenseite
- 4 Turbolader
- 5 Fuß
- 6 Grundplatte
- 7 Laderlängsrichtung
- 8 Verbindungselement, Quernut
- 9 Stützelement
- 10 Gegenstück, Befestigungsrippe
- 11 Aufnahmebereich
- 12 Bohrung
- 13 Gewindebohrung
- 14 Befestigungselement, Schraube
- 15 Gegenstück, Befestigungskragen
- 16 Aufnahmefläche
- 17 Auflagefläche
- 18 Aussparung
- 19 Montagebohrung
- 20 Schraube

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Befestigung von Turboladern an einer Basis, z. B. an einer Brennkraftmaschine, auf einem Fundament oder dergleichen, bestehend aus einem einzigen Fuß, welcher mit zumindest einem Gehäuse des Turboladers, vorzugsweise dem Gasaustrittsgehäuse verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß am Fuß (5) zumindest ein zentrales, formschlüssiges Verbindungselement (8) sowie zumindest zwei, rechtwinklig zum Verbindungselement (8) formschlüssige, äußere Stützelemente (9) und am Gehäuse (1) entsprechend formschlüssige Gegenstücke (10, 15) angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

a) der Fuß (5) aus einer Grundplatte (6) besteht, auf der sowohl das Verbindungselement (8) als auch die Stützelemente (9) angeordnet sind,

b) das Verbindungselement (8) in Laderlängsrichtung (7) formschlüssig angeordnet und als eine Quernut ausgebildet ist,

c) die äußeren Stützelemente (9) beidseitig der Grundplatte (6) und quer zur Laderlängsrichtung (7) angeordnet sind,

d) das Gegenstück (10) als eine Befestigungsrippe mit zumindest einem integrierten Aufnahmebereich (11) am Gehäuse (1) ausgebildet ist, und

e) die Gegenstücke (15) als beidseitig am Umfang des Gehäuses (1) angeordnete Befestigungskragen ausgebildet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch

- gekennzeichnet, daß auf den Stützelementen (9) jeweils zumindest eine Aufnahme­fläche (16) ausgebildet ist, welche mit auf den Befestigungskragen (15) angeordneten Auflage­flächen (17) korrespondiert.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Aufnahme­flächen (16) als auch die Auflage­flächen (17) kreisrund oder polygonartig ausgebildet sind.
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der am Umfang des Gehäuses (1) angeordneten Auflage­flächen (17) ein Vielfaches der Anzahl der Aufnahme­flächen (16) der Stützelemente (9) beträgt.
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Fuß (5) und die Befestigungsrippe (10) des Gehäuses (1) durch zumindest ein Befestigungselement (14) miteinander verbunden sind.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Auflage­flächen (17) sowie die Befestigungsrippe (10) über den gesamten Umfang des Gehäuses (1) erstrecken und der bzw. die Aufnahmebereiche (11) an beliebiger Stelle der Befestigungsrippe (10) anordenbar sind.
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützelemente (9) mit Aussparungen (18) versehen und diese vorzugsweise kreisförmig ausgebildet sind.
9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Grundplatte (6) mehrere Montagebohrungen (19) angeordnet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

35

40

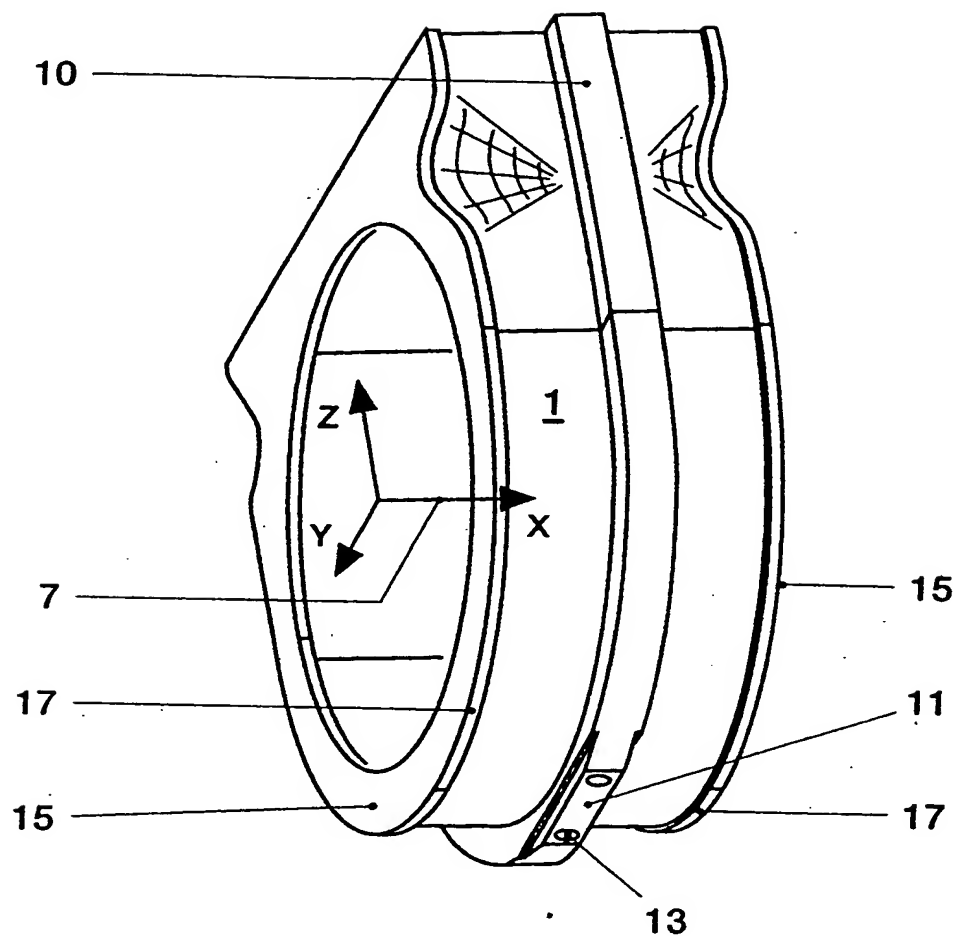
45

50

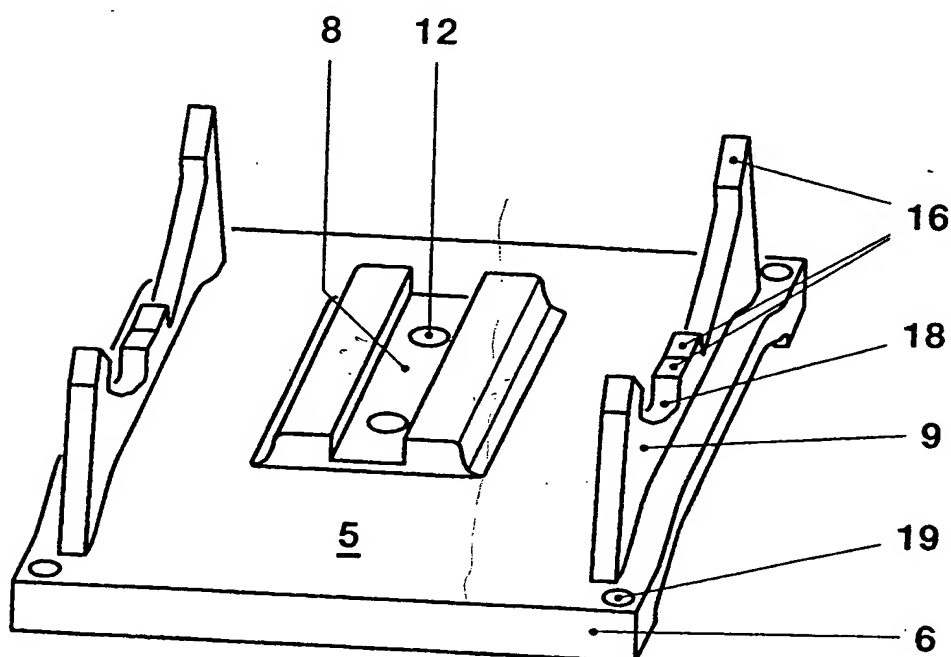
55

60

65



**FIG. 3**



**FIG. 2**

